

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 23 DEC 2002
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 00 932.5
Anmeldetag: 12. Januar 2002
Anmelder/Inhaber: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH, Hamburg/DE
Bezeichnung: Diskretes Halbleiterbauelement
IPC: H 01 L 23/482

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Juli 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag

BEST AVAILABLE COPY

Wallner

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



BESCHREIBUNG

Diskretes Halbleiterbauelement

Die Erfindung betrifft ein diskretes Halbleiterbauelement, insbesondere einen magnetoresistiven Sensor, mit einer aktiven Schaltung, die in einer aktiven Schicht auf der Oberfläche eines Substrates vorgesehen ist, mindestens einem Bondpad, der jeweils eine Bondungsfläche für einen Bonddraht bildet, und elektrischen Verbindungen zwischen dem mindestens einen Bondpad und der aktiven Schaltung.

- Ein solches diskretes Bauelement in Form eines magnetoresistiven Sensors ist in der Layout-Darstellung der Fig. 1 gezeigt. Magnetoresistive Sensoren dienen zur Messung von Größen wie Winkel, Phasenlage, linearer Position und Drehgeschwindigkeit von aktiven oder passiven Zahnrädern, wobei der anisotrope magnetoresistive Effekt ausgenutzt wird. Von einer aktiven Schicht, mit 10 bezeichnet, führen elektrische Verbindungen, beispielsweise 20, zu Bondpads 12, 14, 16, 18, die im allgemeinen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen, auf denen ein metallischer Bonddraht, vorzugsweise aus Gold oder einer Goldlegierung, üblicherweise in einer Ball- oder Wedge-Bondung aufgebracht wird, damit eine elektrische Kontaktierung des Chips zu seiner Umgebung erfolgen kann. Diese Bondpads sind ebenso wie die aktive Schicht auf einem Chip nebeneinander angeordnet. Bondpads dürfen typischerweise eine minimale Größe von $60 \mu\text{m} * 60 \mu\text{m}$ bis $100 \mu\text{m} * 100 \mu\text{m}$ nicht unterschreiten und nehmen somit einen signifikanten Bereich der gesamten Chipfläche ein. Weiter bestimmt ihre im Chiplayout definierte Lage, in welche Gehäuseformen die Chips eingesetzt werden können, was die Flexibilität bezüglich der Verwendung des Chips in verschiedenen Gehäusetypen stark einschränkt.
- Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das eingangs beschriebene diskrete Halbleiterbauelement so auszugestalten, daß die Chipfläche erheblich verkleinert wird, verbunden mit einer Erhöhung der Flexibilität für die zu nutzenden Gehäuseformen.
- Diese Aufgabe wird durch ein diskretes Halbleiterbauelement nach Anspruch 1 gelöst.
- Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Ein Verfahren zum

Herstellen eines solchen diskreten Halbleiterbauelementes ist in Anspruch 7 beschrieben.

Erfnungsgemäß ist vorgesehen, daß das Bondbad oder die Bondpads über der aktiven Schicht angeordnet ist bzw. sind. Dieses "Bondpad on Active" ist für integrierte Schaltkreise bekannt und beispielsweise in der WO00/35013 beschrieben. Es wurde bisher aber noch

- 5 nie bei diskreten Halbleiterbauelementen angewandt, weil befürchtet wurde, daß durch das Bonden die darunterliegenden empfindlichen Schichten geschädigt würden. Es hat sich gezeigt, daß dies vermieden werden kann. Erfnungsgemäß läßt sich damit nun eine deutliche Verkleinerung der benötigten Chipfläche erreichen, die nun im wesentlichen
- 10 durch die Fläche der aktiven Schicht definiert ist.

Nach einer bevorzugten Ausgestaltung kann das Bondpad bzw. können die Bondpads die aktive Schicht im wesentlichen vollständig überdecken. Dies hat den Vorteil, daß eine Bondverbindung in nahezu alle Raumrichtungen erfolgen kann, wodurch es möglich wird,

- 15 verschiedene Gehäuseformen zu verwenden, ohne das Layout des Chips zu verändern.

Mit dieser Ausgestaltung der Erfnung kann auch die EMV-Empfindlichkeit von magnetoresistiven Sensoren deutlich verringert werden, ohne daß eine zusätzlich eingebrachte Metallisierungslage nötig wäre. Die Bondpads haben abschirmende Wirkung gegen ein-

strahlende hochfrequente Wechselfelder und kapazitive Wirkung mit der gegebenenfalls

- 20 darunterliegenden passivierenden Schicht, durch die auch die elektrischen Verbindungen von den Bondpads zur aktiven Schicht durchkontakteert sind.

Die passivierende Schicht weist bevorzugt Siliziumoxid oder Siliziumnitrid auf und erzeugt eine kapazitive Wirkung mit den Bondpads. Die Bondpads können dabei aus Aluminium

- 25 oder einer Aluminiumlegierung bestehen.

Die Bonddrähte, die an den Bondpads angebracht sind, bestehen bevorzugt aus Gold oder einer Goldlegierung.

- 30 Ein Verfahren zum Herstellen eines diskreten Halbleiterbauelementes weist folgende Schritte auf:

- Bereitstellen eines Substrates mit einer aktiven Schicht, die eine aktive Schaltung aufweist;
 - Aufbringen einer passivierenden Schicht auf die aktive Schicht; und ist gekennzeichnet durch
- 5 - Anordnen eines oder mehrerer Bondpads auf der passivierenden Schicht; und
- Durchkontakteieren von elektrischen Verbindungen von dem Bondpad oder den Bondpads zur aktiven Schaltung.

Die Erfindung kombiniert vorteilhaft die signifikante Reduzierung der Chipfläche, die Unabhängigkeit von bestimmten Gehäuseformen sowie gegebenenfalls das Nutzen der dann genügend groß auszuführenden Bondpads als elektromagnetische Abschirmung. Zu berücksichtigen ist bei dem letzteren Punkt allerdings, daß die parallele Ankoppelung der magnetoresistiven Widerstandsstrukturen über die sich ausbildenden Kondensatoren nicht zu Zeitkonstanten des Gesamtsystems führen, die in unerwünscht langsamem Verhalten des
15 Sensors oder in unerwünschte Schwingungen münden.

Im folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Layout eines magnetoresistiven Sensors nach dem Stand der Technik;
20 Fig. 2 das Layout eines magnetoresistiven Sensors als einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
Fig. 3 in Teilbildern (a) und (b) verschiedene Möglichkeiten, Bonddrähte anzurichten.
- 25 Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Anordnung von Bondpads 12, 14, 16, 18 auf der aktiven Schicht 10 eines magnetoresistiven Sensors. Die Bondflächen 12, 14, 16, 18 sind so gestaltet, daß sie die aktive Schicht 10 im wesentlichen überdecken. Hierdurch ergibt sich die abschirmende Wirkung der Bondpads 12, 14, 16, 18. Weiterhin bietet das Layout variable Möglichkeiten, Bonddrähte zu kontaktieren.

30

Zwei Beispiele sind in Fig. 3(a) und Fig. 3(b) gezeigt. Fig. 3(a) zeigt Bonddrähte 22, 24, 26, 28, die alle auf derselben Seite der aktiven Flächen an den Bondpads 12, 14, 16, 18

kontaktiert sind. Ohne Änderung des Layouts ist es möglich, eine Kontaktierung abwechselnd auf beiden Seiten der Bondpads vorzusehen, so daß beispielsweise, wie dort dargestellt, die Bonddrähte 22, 26 und die Bonddrähte 24, 28, die an den Bondpads 12, 16 bzw. 14, 18 festgelegt sind, an gegenüberliegenden Seiten der aktiven Fläche 10 kontaktiert sind.

5
10

Das erfindungsgemäße diskrete Halbleiterbauelement kann überall dort eingesetzt werden, wo die entsprechenden diskreten Halbleiterbauelemente, die das "Bondpad on Active" nicht verwenden, auch ihren Einsatz finden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Diskretes Halbleiterbauelement, insbesondere magnetoresistiver Sensor, mit einer aktiven Schaltung, die in einer aktiven Schicht (10) auf der Oberfläche eines Substrates vorgesehen ist,

- mindestens einem Bondpad (12, 14, 16, 18), der jeweils eine Bondungsfläche für einen Bonddraht (22, 24, 26, 28) bildet; und
- elektrischen Verbindungen (20) zwischen dem mindestens einem Bondpad und der aktiven Schaltung,

5 dadurch gekennzeichnet, daß das Bondpad oder die Bondpads (12, 14, 16, 18) über der aktiven Schicht (10) angeordnet ist bzw. sind.

10

2. Diskretes Halbleiterbauelement nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Bondpad bzw. die Bondpads (12, 14, 16, 18) die aktive Schicht (10) im wesentlichen vollständig überdecken.

15

3. Diskretes Halbleiterbauelement nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Verbindungen durch eine passivierende Schicht zur aktiven Schicht (10) durchkontakteert sind.

4. Diskretes Halbleiterbauelement nach Anspruch 3,

20 dadurch gekennzeichnet, daß die passivierende Schicht Siliziumoxid oder Siliziumnitrid aufweist.

5. Diskretes Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die Bondpads (12, 14, 16, 18) aus Aluminium oder einer 25 Aluminiumlegierung bestehen.

6. Diskretes Halbleiterbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß der Bonddraht (22, 24, 26, 28) aus Gold oder einer Goldle-
gierung besteht.

5

7. Verfahren zum Herstellen eines diskreten Halbleiterbauelementes mit den Schrit-

ten:

- Bereitstellen eines Substrates mit einer aktiven Schicht, die eine aktive Schaltung aufweist;
- Aufbringen einer passivierenden Schicht auf die aktive Schicht;
gekennzeichnet durch
- Anordnen eines oder mehrerer Bondpads auf der passivierenden Schicht; und
- Durchkontakteieren von elektrischen Verbindungen von dem Bondpad oder den Bondpads zur aktiven Schaltung.

10

15

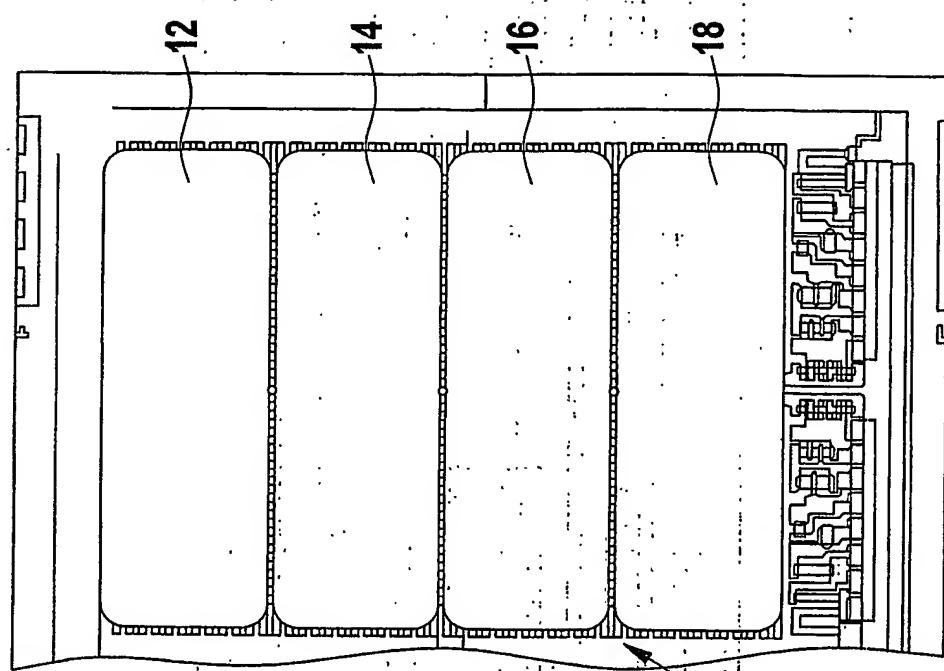


Fig. 2

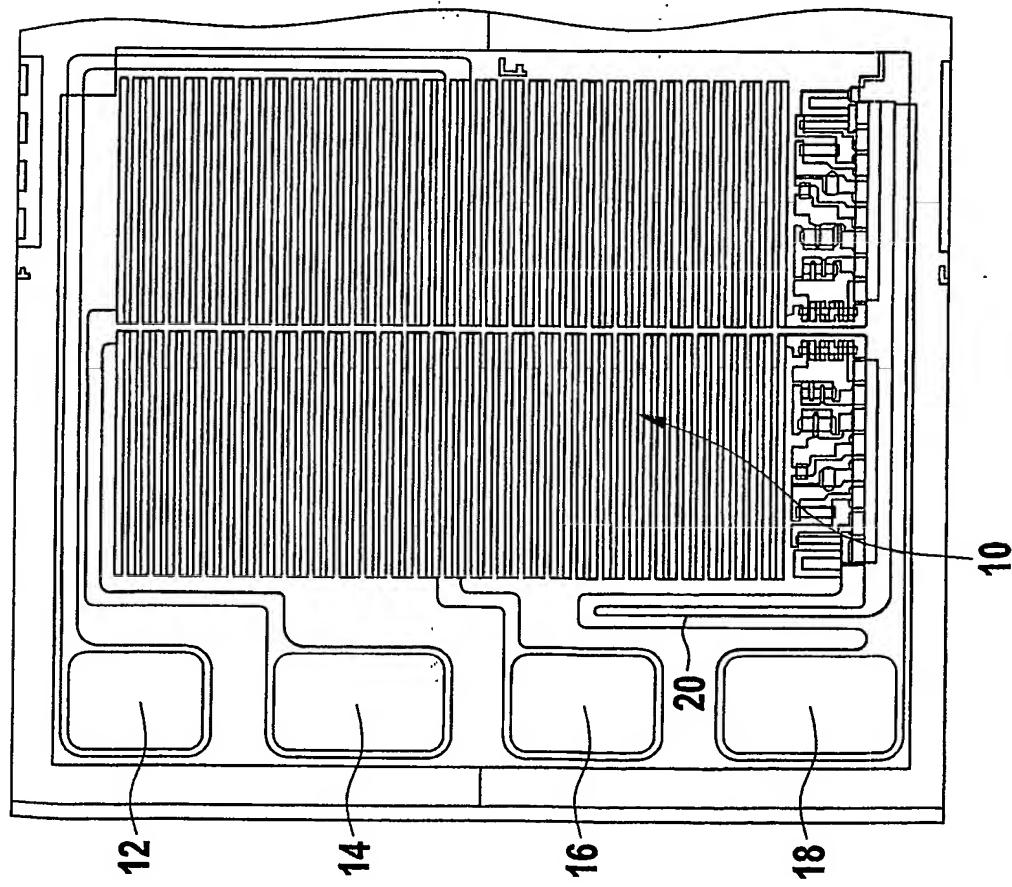


Fig. 1

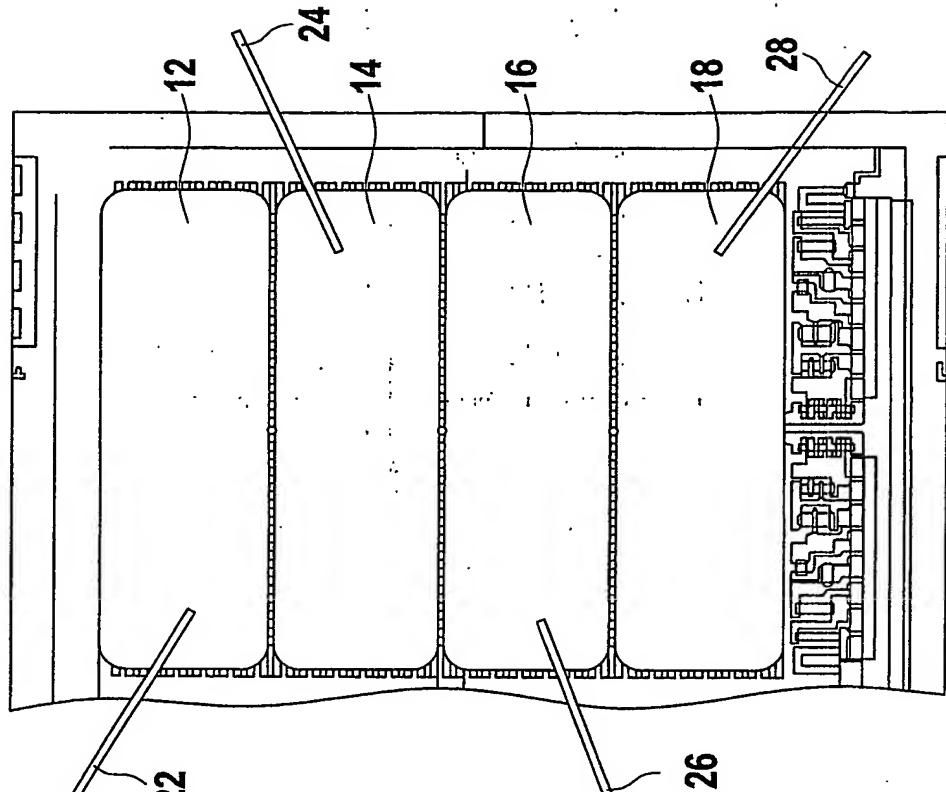


Fig. 3b

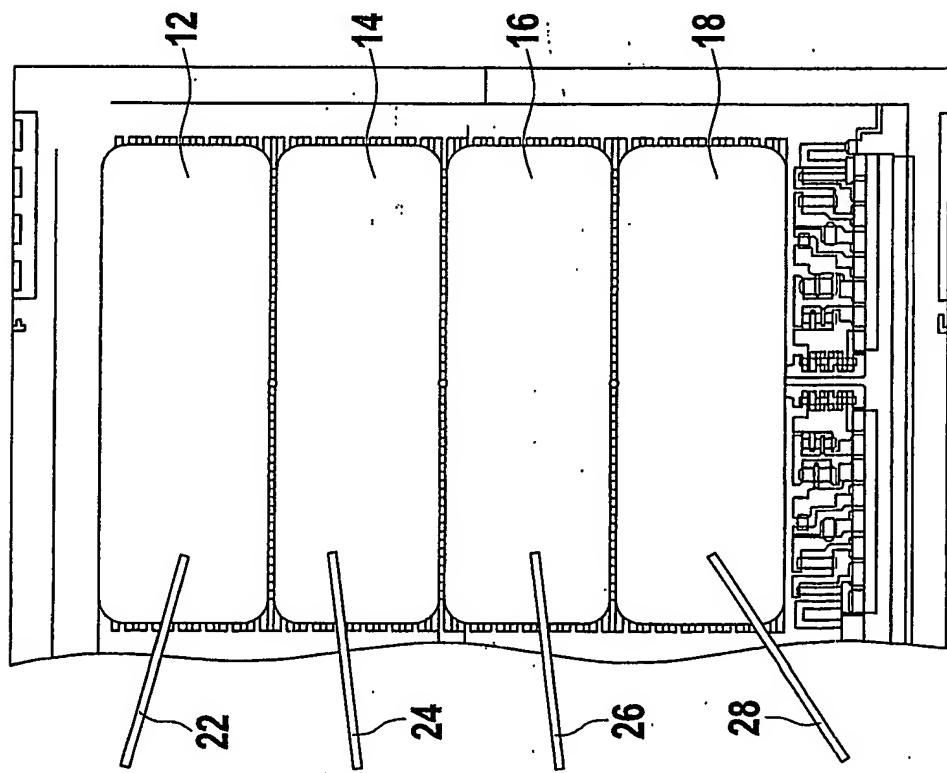


Fig. 3a

ZUSAMMENFASSUNG

Diskretes Halbleiterbauelement

Ein diskretes Halbleiterbauelement, insbesondere magnetoresistiver Sensor, mit einer aktiven Schaltung, die in einer aktiven Schicht auf der Oberfläche eines Substrates vorgesehen ist, mindestens einem Bondpad, die jeweils eine Bondungsfläche für einen Bonddraht bilden; und elektrischen Verbindungen zwischen dem mindestens einem Bondpad und der aktiven Schaltung, ist dadurch gekennzeichnet, daß das Bondpad oder die Bondpads über der aktiven Schicht angeordnet ist bzw. sind.

10 Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.